

(19)



(11)

EP 2 693 090 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

05.02.2014 Patentblatt 2014/06

(51) Int Cl.:

F16K 7/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12005592.6**(22) Anmeldetag: **01.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(71) Anmelder: **VACUUBRAND GMBH + CO KG****97877 Wertheim (DE)**

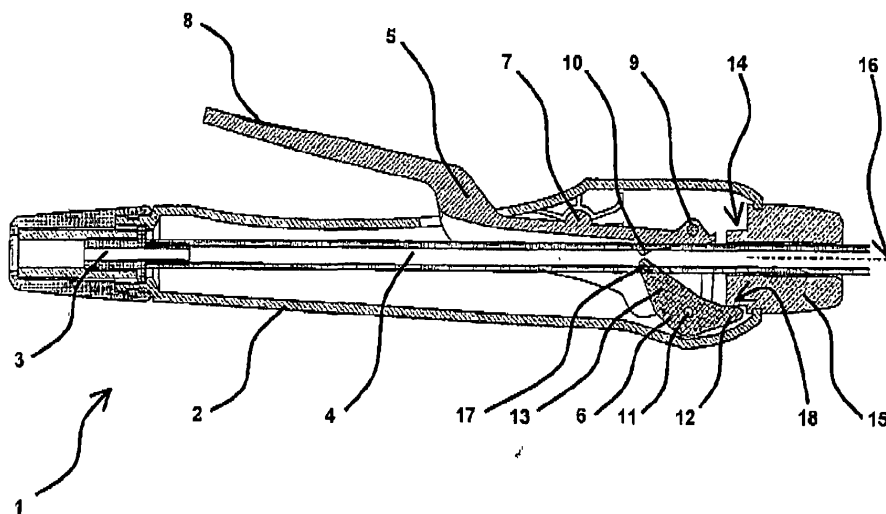
(72) Erfinder:

- **Dunin von Przychowski, Michael, Dr.**
97877 Wertheim (DE)
- **Buch, Florian**
97082 Würzburg (DE)

• **Swatosch, Thorsten****97877 Wertheim-Reicholzheim (DE)**• **Rüster, Gerhard****97907 Hasloch (DE)**• **Dirscherl, Jürgen, Dr.****97892 Kreuzwertheim (DE)**• **Gitmans, Frank, Dr.****97877 Wertheim (DE)**(74) Vertreter: **Von Rohr****Patentanwälte Partnerschaft****Rüttenscheider Straße 62****45130 Essen (DE)****(54) Handbedieneinheit für eine Absaugvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Handbedieneinheit mit einem Gehäuse (2), einem in dem Gehäuse (2) verlaufenden Schlauch (4) zum Leiten der Flüssigkeit und einem in dem Gehäuse (2) angeordneten, von Hand betätigbaren Schlauchquetschventil (5, 6) zur Einstellung des Durchlasses der abzusaugenden Flüssigkeit. Diese Handbedieneinheit ist in besonderer Weise dadurch gekennzeichnet, dass das Schlauchquetschventil (5, 6) mindestens zwei bewegliche Vorrichtungen (5; 6) zur

Schlauchquetschung aufweist, die unabhängig voneinander von Hand betätigbar sind, und dass der Schlauch (4) nur dann in der Stellung "geschlossen" gequetscht ist, wenn mindestens zwei dieser Vorrichtungen (5; 6) in ihre den Schlauch (4) quetschende Stellung ausgelenkt sind, während dann, wenn nur eine dieser Vorrichtungen (5; 6) in ihre den Schlauch (4) quetschende Stellung ausgelenkt ist, der Durchflussquerschnitt des Schlauches (4) zumindest zum Teil offen ist.



Figur 1a

EP 2 693 090 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Handbedieneinheit für eine Absaugvorrichtung für Flüssigkeiten mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Absaugvorrichtungen der genannten Art werden in biologischen, medizinischen oder pharmazeutischen Labors beispielsweise zur Entfernung der Flüssigkeits-überstände über Zellkulturen und für viele andere Anwendungen eingesetzt. Solche Absaugvorrichtungen bestehen meist aus einer Vorrichtung zur Vakuumerzeugung wie beispielsweise einer Membran-Vakuumpumpe, einer Sammelflasche für die abgesaugte Flüssigkeit, an die das Vakuum angelegt wird, sowie einer Handbedieneinheit, die die Flüssigkeit aufnimmt und die über einen Schlauch mit der Sammelflasche verbunden ist. Durch den Unterdruck in der Sammelflasche und damit im angeschlossenen Schlauch kann die Flüssigkeit mit der Handbedieneinheit eingesaugt und in der Flasche gesammelt werden.

[0003] Geräte für den professionellen Einsatz können weitere Komponenten wie beispielsweise eine automatische Vakuumregelung mit Abschaltung der Pumpe bei Erreichen eines vorgegebenen Unterdrucks beinhalten. Die Vakuumregelung schaltet die Pumpe bedarfsgerecht ein und aus. Dies reduziert die durchschnittliche Betriebszeit der Pumpe bei vielen Anwendungen erheblich, was den Energieverbrauch und Verschleiß der Pumpe senkt und die Geräuschbelastung minimiert. Eine einstellbare Vakuumregelung ermöglicht es die Saugkraft des Gerätes zu beeinflussen.

[0004] Da solche Labor-Absaugvorrichtungen häufig auch für infektiöses Material eingesetzt werden, ist eine leichte Reinigung und Sterilisierbarkeit aller medienberührten Teile von Handbedieneinheit bis zur Sammelflasche unabdingbar. Meist sind zum Schutz der Umwelt in der Verbindungsleitung von der Sammelflasche zu der Vakuumquelle Sterilfilter vorgesehen. Zur Sterilisation werden nicht selten aggressive Chemikalien eingesetzt, so dass alle medienberührten Teile eine hohe chemische Beständigkeit aufweisen müssen. Alternativ werden alle medienberührten Teile regelmäßig autoklaviert, müssen also hohen Temperaturen und Wasserdampf unter hohem Druck widerstehen können. Um eine Kontamination der Umgebung auszuschließen und zur Erreichung des benötigten Unterdrucks, müssen die Handbedieneinheit (abgesehen von deren Öffnung zur Flüssigkeitsaufnahme), die Verbindungsleitung sowie die Sammelflasche hermetisch dicht sein.

[0005] Die Handbedieneinheit enthält meist ein Ventil, das durch Handbetätigung die Verbindung zur Sammelflasche öffnet. Bei geöffnetem Ventil kann die zu entfernende Flüssigkeit beispielsweise durch eine hohle Spitze o. ä. an der Handbedieneinheit in den Verbindungsschlauch zur Sammelflasche hin gesaugt werden. Die aufgenommene Flüssigkeit gelangt so durch den Schlauch in die Sammelflasche. Ohne Ventil wäre die

Verbindung von der Spitze zur Flasche dauernd offen. Das führte zu Geräuschbelastungen an der Spitze und an der Vakuumquelle. Zudem würde die Vakuumquelle ständig unter hoher Gaslast betrieben, was zu vorzeitigem Verschleiß führte. Dies gilt besonders dann, wenn es sich um eine Absaugvorrichtung mit automatischer Vakuumregelung handelt. Trotz Vakuumregelung liefe die Pumpe permanent.

[0006] Vorteilhaft ist es auch, den Durchfluss des Ventils einstellen zu können, um zum Einen eine größere Flüssigkeitsmenge schnell, zum Anderen Überstände an empfindlichen Zellen vorsichtig und langsam entfernen zu können.

[0007] Das Absaugen von Flüssigkeiten gehört in vielen Laboratorien zu den Routine-Tätigkeiten. Daher muß die Handbedieneinheit hohen Ansprüchen an die Ergonomie genügen. Dazu gehören geeignete Formgebung, niedriges Gewicht und geringe Handbetätigungskräfte für das Ventil. Gleichzeitig muß die Handbedieneinheit auch obigen Anforderungen an die Reinigung, Sterilisierbarkeit und chemische Beständigkeit genügen.

[0008] Es sind verschiedene Ausführungen von Handbedieneinheiten bekannt. Meist handelt es sich um irgendeine Form von Handgriff mit einem Ventil, das durch einen Hebel, Knopf o. ä. von Hand bedient (geöffnet) werden kann, einer Aufnahme für Spitzen wie z.B. Pipetten, die in die aufzunehmende Flüssigkeit getaucht werden, sowie einem Anschluss für den Verbindungsschlauch zur Sammelflasche.

[0009] Als Ventil kommen beispielsweise Absperrventile mit gleitender Dichtung zum Einsatz. Durch Druck auf ein Bedienelement wie z.B. auf einen Knopf hebt sich ein Verschlusssteil von einem Ventilsitz, so dass Flüssigkeit angesaugt werden kann, wobei die Abdichtung der Betätigungsvorrichtung nach außen beispielsweise durch einen gleitenden Kolben mit elastischen Dichtringen in einem Zylinder erfolgt. Derartige Ventile sind trotz ihrer weiten Verbreitung für diese Anwendung sehr nachteilig, da die gleitende Dichtung nicht hermetisch dicht ist und Verschleiß unterliegt, so dass infektiöses Material austreten kann. Zudem ist die Ventilmechanik im Inneren medienberührt, was die Reinigung deutlich erschwert.

[0010] Eine weitere Bauart einer Handbedieneinheit wird in der CH 703 213 A1 beschrieben. Bei dieser Bauart wird durch seitlichen Druck ein elastisches Teil derart deformiert, dass senkrecht zur Druckausübungsrichtung Öffnungen eines Ventils frei werden. Nachteilig ist der kleine freie Querschnitt einer solchen Anordnung und dass keine Arretierung für ermüdungsfreies Saugen größerer Mengen vorhanden ist.

[0011] Ebenfalls verbreitet sind Handbedieneinheiten mit einem Schlauchquetschventil. Durch seitliche Krafteinwirkung auf einen elastischen Schlauch wird dieser gequetscht und kann so verschlossen bzw. durch Zurücknehmen der seitlichen Deformation geöffnet werden. In Handbedieneinheiten für Absaugvorrichtungen wie oben beschrieben wird als zu quetschender Schlauch häufig direkt der Verbindungsschlauch zur Sammelfla-

sche benutzt. Dadurch erhält man eine durchgehende Schlauchverbindung von der Spitze bis zur Sammelflasche und vermeidet so obige Nachteile herkömmlicher Absperrventile. Da die aufgesaugten Medien von der Spitze bis zur Sammelflasche nur mit einem Übergangsstück sowie dem Verbindungsschlauch in Berührung kommen, ist die Anordnung leicht zu reinigen und hermetisch dicht, weil ohne gleitende Dichtungen.

[0012] Nachteilig bei Schlauchquetschventilen in dieser konkreten Anwendung in einer Handbedieneinheit ist, dass relativ große Kräfte zur Bedienung, also zur Öffnung des Ventils, nötig sind. Damit der Schlauch in gequetschtem Zustand dicht schließt, ist eine hohe seitliche Kraft erforderlich. Grund dafür ist, dass der Schlauch so steif sein muß, dass er (in ungequetschtem Zustand) auch bei Vakuum im Inneren gegen den äußeren Atmosphärendruck seine runde, innen offene Form behält, also nicht kollabiert. Nur so kann das Schlauchquetschventil öffnen, wenn die seitliche Krafteinwirkung auf den Schlauch zurückgenommen wird.

[0013] Die seitliche Krafteinwirkung auf den Schlauch wird beispielsweise durch Federn erzielt, die einen Nocken in den Schlauch drücken. Diese Kraft muß ausreichend hoch sein, um den (steifen) Schlauch zu quetschen. Durch Betätigung der Handbedieneinheit muß die seitliche Kraft auf den Schlauch überwunden werden. Daher muß der Benutzer eine hohe Handkraft anwenden, um das Schlauchquetschventil zu öffnen.

[0014] Insgesamt sind aus dem Stand der Technik viele Varianten von Handbedieneinheiten mit einer Vorrichtung zur Schlauchquetschung bekannt, wobei immer überlegt wird, wie man die aufzubringende Handkraft durch eine geeignete Hebelanordnung so weit wie möglich verringern kann (WO 03/038323 A1, EP 2 133 610 A1, EP 1 832 304 A1, DE 692 32 487 T2, DE 197 26 549 A1),

[0015] Aus technischen Anforderungen aufgrund des Schlauchmaterials, das typischerweise zum Einsatz kommt (z.B. Silikon), ergibt sich, dass während des Autoklavierens der Schlauch nicht gequetscht sein darf, das Schlauchquetschventil also geöffnet sein muß. Andernfalls bestünde die Gefahr, dass der Schlauch im gequetschten Zustand beim Autoklavieren (mit heißem Wasserdampf) verklebt.

[0016] Eine weitere Kundenanforderung ist, dass für das Absaugen größerer Flüssigkeitsmengen eine Möglichkeit zum Dauer-Einsaugen ohne permanente Handbetätigung gegeben sein soll. Für diese Anforderung ist es nötig, die Handbedieneinheit so aufzubauen, dass es eine Dauer-Auf-Position gibt, ohne dass das Ventil permanent von Hand betätigt wird. Die Dauer-Auf-Position des Schlauchquetschventils muß vom Kunden leicht aktivierbar sein.

[0017] Es ist bekannt, dass das Hand-Betätigungselement (z.B. der Hebel) des Schlauchquetschventils in der Stellung mit offenem Ventil arretiert werden kann, um diese Anforderung zu erfüllen. Dies ist jedoch nachteilig, da in diesem Falle die Federn, die das Schlauchquetsch-

ventil schließen sollen, permanent und auch während der hohen thermischen Belastung beim Autoklavieren in voll gespanntem Zustand sind. Dies ist sowohl für die Federn als auch für deren Aufnahmepunkte im Gehäuse und am Hebel wie auch für den Hebel selbst sehr nachteilig. Schließlich sollte die Handbedieneinheit so gestaltet sein, dass der Schlauch leicht austauschbar ist. Er ist einem gewissen Verschleiß durch die Benutzung und das Autoklavieren ausgesetzt und muss daher gelegentlich ausgewechselt werden.

[0018] Ausgangspunkt für die Lehre der vorliegenden Erfindung ist die Handbedieneinheit gemäß der DE 199 36 959 A1. Diese Handbedieneinheit hat ein Gehäuse, einen in dem Gehäuse verlaufenden Schlauch zum Leiten der Flüssigkeit und ein im Gehäuse angeordnetes, von Hand betätigbares Schlauchquetschventil. Das Schlauchquetschventil hat eine Vorrichtung zur Schlauchquetschung, die als radial verschiebbarer Stößel im Gehäuse ausgebildet ist. Der Stößel ist in radialer Richtung bezüglich des Schlauches mit einer Feder auf Druck belastet, drückt daher selbsttätig auf den Schlauchumfang und verformt den Schlauch in der den Schlauch quetschenden Stellung der Vorrichtung elastisch. Am oberen Ende des Stößels greift ein Handbetätigungshebel mit seinem kürzeren Hebelarm an, der am Gehäuse schwenkbar gelagert ist. Durch Druck auf den längeren Hebelarm des Handbetätigungshebels wird der Stößel radial angehoben und der Schlauch wieder freigegeben.

[0019] Ausgehend von dem zuvor erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Handbedieneinheit hinsichtlich ihrer Bedienbarkeit zu optimieren, insbesondere auf optimale Weise eine Dauer-Auf-Position und eine Dauer-Zu-Position zu ermöglichen.

[0020] Das zuvor aufgezeigte Problem ist bei einer Handbedieneinheit mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0021] Erfindungsgemäß sind mindestens zwei Vorrichtungen zur Schlauchquetschung vorhanden, die unabhängig voneinander von Hand betätigbar sind. Erfindungsgemäß wird der Schlauch nur dann auf Stellung "geschlossen" gequetscht, wenn mindestens zwei der Vorrichtungen zur Schlauchquetschung in ihre den Schlauch quetschende Stellung ausgelenkt sind. Dann hingegen, wenn nur eine der Vorrichtungen in ihre den Schlauch quetschende Stellung ausgelenkt ist, reicht das nicht aus, um den Schlauch so zu quetschen, dass das der Stellung "geschlossen" entspricht. Vielmehr ist der Durchflussquerschnitt des Schlauches dann entweder vollständig, zumindest aber zum Teil noch offen, so dass Flüssigkeit weiter durchfließen kann. Der Schlauch wird in diesem Fall gegenüber seiner Ruhelage eher verschoben als gequetscht. Natürlich verändert sich der Durchflussquerschnitt des Schlauches auch bei dieser Kraftbeaufschlagung durch eine der Vorrichtungen zur Schlauchquetschung, dass führt aber eben nicht zur voll-

ständigen Schließung des Durchflussquerschnittes des Schlauches.

[0022] Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der zuvor beschriebenen Handbedieneinheit sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es zunächst, wenn zwei Vorrichtungen zur Schlauchquetschung an zwei einander gegenüberliegenden Stellen des Schlauches angreifen.

[0024] Dann, wenn die mindestens zwei beweglichen Vorrichtungen zur Schlauchquetschung sich in ihren den Schlauch nicht quetschenden Stellungen befinden, ergibt sich im Gehäuse der Handbedieneinheit bevorzugt ein freier Querschnitt, der mindestens dem äußeren Querschnitt des Schlauchs entspricht.

[0025] Nach einer bevorzugten Lehre der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens eine der Vorrichtungen zur Schlauchquetschung jedenfalls in ihren beiden Endstellungen, also in ihrer den Schlauch quetschenden Stellung und in ihrer den Schlauch nicht quetschenden Stellung, ohne Betätigung von Hand verbleibt.

[0026] Eine andere Ausgestaltung einer der Vorrichtungen zur Schlauchquetschung besteht darin, dass diese stufenlos von Hand einstellbar ist.

[0027] In Verbindung mit besonders bevorzugten Ausgestaltungen wird zur Erläuterung der Fall betrachtet, dass genau zwei Vorrichtungen zur Schlauchquetschung vorhanden sind. Beide Vorrichtungen sind unabhängig voneinander von Hand betätigbar und greifen am Schlauch an gegenüberliegenden Stellen an. Die erste Vorrichtung erlaubt das manuell betätigte Absaugen beispielsweise über einen federbelasteten Hebel, der eine stufenlose Öffnung des Ventils, und damit eine Dosierung der Saugkraft, erlaubt. Die zweite Vorrichtung ist so ausgelegt, dass sie in beiden Endpositionen relativ zum Schlauch auch ohne permanente Handbetätigung verbleibt. In der Praxis dient diese Vorrichtung zum Einstellen des Betriebszustands durch den Anwender.

[0028] Der eine Betriebszustand ist, dass die zweite Vorrichtung in ihre den Schlauch quetschende Stellung ausgelenkt ist. Sie verbleibt dort selbständig, solange der Anwender diesen Zustand nicht verändert. In diesem Betriebszustand öffnet das Ventil nur dann, wenn die erste Vorrichtung zur Schlauchquetschung von Hand betätigt wird, also vom Schlauch abhebt, so dass dieser öffnet und den Querschnitt freigibt ("Ventil auf"). Dieser Betriebszustand ist der übliche für ein von Hand gesteuertes Absaugen von Flüssigkeit. Ohne Betätigen der ersten Vorrichtung ist das Ventil geschlossen, bei Betätigen der ersten Vorrichtung öffnet das Ventil und der Anwender kann Flüssigkeit absaugen.

[0029] Der andere Betriebszustand ist der, bei dem die zweite Vorrichtung in ihre den Schlauch nicht quetschende Stellung ausgelenkt, also vom Schlauch abgehoben ist. Solange der Anwender diesen Zustand nicht verändert, ist das Ventil bezogen auf die zweite Vorrichtung dauernd geöffnet. Das ist unabhängig davon, ob die erste Vorrichtung in ihre den Schlauch quetschende Stellung

ausgelenkt ist oder in ihrer den Schlauch nicht quetschenden Stellung steht. Diese Einstellung wird zum permanenten Absaugen von Flüssigkeit, zum Autoklavieren sowie zum Einschieben des Schlauches beispielsweise nach dessen Reinigung oder Austausch benutzt.

[0030] Nach bevorzugter Lehre ist vorgesehen, dass mindestens eine der Vorrichtungen zur Schlauchquetschung einen Hebelmechanismus zum Quetschen des Schlauches aufweist. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass genau zwei Vorrichtungen zur Schlauchquetschung vorgesehen sind und dass vorzugsweise beide Vorrichtungen zur Schlauchquetschung einen Hebelmechanismus zum Quetschen des Schlauches aufweisen.

[0031] In einer konkreten konstruktiven Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die zweite Vorrichtung zur Schlauchquetschung einen Hebelmechanismus mit einem Hebel aufweist, der durch einen von Hand bedienbaren Drehknopf mit einem exzentrisch zur Drehachse ausgebildeten Nocken bezogen auf den Schlauch radial auslenkbar ist. Von besonderem Vorteil ist es, wenn der Nocken in zwei unterschiedliche Stellungen verstellbar ist, die den beiden Endstellungen des Hebels bezüglich des Schlauches entsprechen, so dass der Hebel in diesen Endstellungen ohne Handbetätigung verbleibt.

[0032] Bei der zuvor erläuterten Konstruktion kann die zweite Vorrichtung zur Schlauchquetschung einen Hebel mit einer zentralen Schwenkachse aufweisen, dessen einer Hebelarm in der den Schlauch quetschenden Stellung auf den Schlauch drückt, während dessen anderer Hebelarm an dem zuvor angesprochenen Nocken anliegt und von diesem radial zum Schlauch verstellt werden kann. Bei Drehung des Drehknopfes durch den Anwender drückt der Nocken den Hebel so, dass dessen anderer Hebelarm in die den Schlauch quetschende Stellung ausgelenkt wird.

[0033] Wird der Drehknopf in eine andere Stellung gedreht, so wird der Hebel freigegeben und der Schlauch kann unter seiner eigenen Rückstellkraft den an ihm anliegenden Hebelarm in die den Schlauch nicht quetschende Stellung zurückdrücken. Gegebenenfalls kann man diese Bewegung auch mit einer Rückstellfeder unterstützen.

[0034] In einer weiter bevorzugten Auslegung ist der Nocken so ausgelegt, dass der Hebel in den beiden Endpositionen des Hebels bezüglich des Schlauches einrastet, so dass der Hebel in diesen Positionen ohne weitere Handbetätigung verbleibt. Es können auch weitere Rastungen in Zwischenpositionen vorgesehen werden.

[0035] Die erfindungsgemäße Handbedieneinheit mit Schlauchquetschventil erlaubt auch die Verwendung des gleichen oder sogar des selben Schlauches für das Ventil und für die Verbindungsleitung zum Sammelbehälter für die Flüssigkeiten.

[0036] Im folgenden wird eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Handbedieneinheit anhand schematischer Figuren erläutert. In der Zeichnung zeigt

- Figuren 1a - 1d ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsmäßigen Handbedieneinheit jeweils in einem Längsschnitt, die einzelnen Bauteile in unterschiedlichen Stellungen,
- Figuren 2a, b die Handbedieneinheit von Figur 1 jeweils im Querschnitt, der links vom Querschnitt in seiner Lage eingezeichnet ist, wobei Figur 2a Figur 1a entspricht und Figur 2b Figur 1c entspricht,
- Figuren 3a - d als Ausschnitte aus Figur 1d, 1c, 1b, 1a, dargestellt mit dem unterschiedlich verlagerten oder gequetschten Schlauch.

[0037] Figur 1a zeigt eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Handbedieneinheit 1 in einer schematischen Längsschnittdarstellung. Die Handbedieneinheit 1 hat ein als Handgriff geformtes Gehäuse 2 mit einer Aufnahme 3 für Röhrchen, Spitzen o.ä. zum Einsaugen einer Flüssigkeit, einen durchgehend dargestellten Schlauch 4, der zu einem Sammelbehälter (hier nicht abgebildet) für die Flüssigkeit führt, und zwei Vorrichtungen 5; 6 zum Quetschen des Schlauches. In der hier gezeigten Ausführungsform sind beide Vorrichtungen 5; 6 als Hebelmechanismen dargestellt.

[0038] Die erste Vorrichtung 5 wird von einem doppelarmigen Hebel gebildet, der einen Drehpunkt 7 und einen von dort nach links abragenden ersten Hebelarm 8 aufweist. Dieser Hebelarm 8 ist direkt von Hand betätigbar. Vom Drehpunkt 7 nach rechts ragt zum Kraftangriffspunkt 9 ein zweiter Hebelarm der Vorrichtung 5 ab. Am Kraftangriffspunkt 9 greift im dargestellten Ausführungsbeispiel eine nicht im einzelnen dargestellte Zugfeder an, die den Hebelarm in Figur 1a nach unten zieht. Durch die am Kraftangriffspunkt 9 angreifende, nach unten gerichtete Federkraft wird der Vorsprung 10 an der ersten Vorrichtung 5 nach unten in den Schlauch 4 hineingedrückt, also die Vorrichtung 5 insgesamt in ihre den Schlauch 4 quetschende Stellung ausgelenkt.

[0039] Im in Figur 1a dargestellten Zustand ist der Hebelarm 8 der ersten Vorrichtung 5 nicht von Hand betätigt. Die Vorrichtung 5 wird daher von einer oder mehreren Zug-Federn (nicht dargestellt), die am Punkt 9 und Punkt 11 angreifen, bei Punkt 10 in den Schlauch 4 gedrückt.

[0040] Der Hebelarm 8 ist in Figur 1a am oberen, vom Handgriff maximal entfernten Anschlag. Zur Entlastung des Gehäuses 2 wird dieser Anschlag am besten in der Nähe der Federn gebildet, beispielsweise indem die Vorrichtung 5 am Drehpunkt 11 der zweiten Vorrichtung 6 anliegt (in Figur 1a verdeckt, siehe daher Figur 1b), an dem auch die Zug-Feder der Vorrichtung 5 befestigt ist. Konkret kann man davon ausgehen, dass die Schwenkachse 11 für den Hebel 13 der zweiten Vorrichtung 6 im Gehäuse 2 ortsfest sitzt. An ihr kann eine Zug-Feder zum

Kraftangriffspunkt 9 am Hebel 5 eingehängt werden. Im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel sind, ohne dass das hier eingezeichnet ist, zwei Zug-Federn rechts und links vom Schlauch 4 an der Schwenkachse 11 eingehängt, so dass die erforderliche, hohe Federkraft auf zwei Federn verteilt wird und der Hebelmechanismus der ersten Vorrichtung 5 symmetrisch mit Kraft beaufschlagt wird.

[0041] Die zweite Vorrichtung 6 weist die Schwenkachse 11 auf, die den doppelarmigen Hebel 13 trägt. Ein Hebelarm 12 des doppelarmigen Hebels 13 liegt an einem exzentrischen Nocken 14 eines Drehknopfes 15 an, der von Hand um die Achse 16 gedreht werden kann. In den Figuren 1a und 1b ist der Drehknopf 15 so eingestellt, dass der Hebelarm 12 am Punkt 18 mit dem größten Radius des Nockens 14 anliegt, so dass der Hebel 12 maximal ausgelenkt ist und der Hebel 13 bei Punkt 17 in den Schlauch 4 gedrückt wird. Die Punkte 10 und 17 liegen an einander gegenüber liegenden Stellen des Schlauches 4.

[0042] Zur zeichnerischen Vereinfachung ist in Figur 1 der Schlauch 4 so dargestellt, als würde er an den Punkten 10 und 17 durch die beiden Schlauchquetschvorrichtungen 5 und 6 hindurch laufen. Tatsächlich wird der Schlauch 4 jedoch von den beiden in Richtung des Schlauches ausgelenkten Vorrichtungen 5 und 6 auf Position "Ventil geschlossen" gequetscht (siehe dazu Figur 3). Figur 1a zeigt die erfindungsgemäße Handbedieneinheit also in der Einstellung "Manuelle Betätigung" im Zustand "Ventil geschlossen". Figur 3d zeigt den entsprechenden Ausschnitt aus Figur 1a, aus dem sich ergibt, dass der Schlauch 4 hier komplett verformt und so gequetscht ist, dass der Durchflussquerschnitt geschlossen ist.

[0043] In Figur 1b ist der Zustand für die Vorrichtung 6 wie in Figur 1a. Die erste Vorrichtung 5 ist nun aber so gezeigt, als würde ein Anwender auf den Hebelarm 8 drücken. Dadurch hebt die Vorrichtung 5 am Punkt 10 vom Schlauch 4 ab. Obwohl die Vorrichtung 6 weiterhin in Richtung des Schlauches 4 ausgelenkt ist und am Punkt 17 den Schlauch 4 nach oben drückt, ist das Schlauchquetschventil nun ausreichend weit geöffnet, so dass der Anwender Flüssigkeit einsaugen kann. Durch die große Länge des Hebelarms 8 im Vergleich mit der Länge des Hebelarms zwischen dem Drehpunkt 7 und dem Kraftangriffspunkt 9 sind die Bedienkräfte gering. In Figur 3c sieht man in dieser Position, wie der Schlauch 4 nach oben verformt ist, sein Durchflussquerschnitt aber zum Teil noch offen ist.

[0044] In den Figuren 1c, 1d ist der Drehknopf 15 so eingestellt, dass der Hebelarm 12 am Punkt 19 mit dem kleinsten Radius des Nockens 14 anliegt, so dass der Hebel 13 am Punkt 17 vom Schlauch 4 abhebt. Das Schlauchquetschventil ist nun geöffnet, unabhängig davon, ob die erste Vorrichtung 5 am Hebelarm 8 betätigt ist (Figur 1d) oder nicht (Figur 1e). Daher erübrigt sich ein Betätigen des Hebels 8 wie in Figur 1d gezeigt. Figur 1c zeigt die erfindungsgemäße Handbedieneinheit also

in der "Dauer-Auf-Position" des Schlauchquetschventils, die für das Absaugen größerer Flüssigkeitsmengen sowie für das Autoklavieren benötigt wird. Während des Autoklavierens ist die erste Vorrichtung 5 somit unbetätigt und liegt am Endanschlag bei 11 auf, der Hebel und die Federn an dieser Vorrichtung 5 sind im gering belasteten Zustand. Obwohl also die erste Vorrichtung 5 hier in ihre den Schlauch 4 quetschende Stellung ausgelenkt ist, kann der Schlauch 4 ausweichen und sein Querschnitt ist kaum beeinträchtigt. Man erkennt diese Position im Ausschnitt in Figur 3b.

[0045] Wird der Hebel 8 der ersten Vorrichtung 5 bei dieser Einstellung des Drehknopfes 15 gedrückt, so ergibt sich ein völlig freier Durchgang für den Schlauch 4, wie in Figur 1d und Figur 3a zu sehen ist. In dieser Stellung kann der durchgehende Schlauch 4 ohne Widerstand eingefädelt werden, was für einen einfachen Austausch des Schlauches 4 sehr vorteilhaft ist. Bei der erfindungsgemäßen Handbedieneinheit ist der Austausch des Schlauches 4 durch den Anwender somit einfach und problemlos möglich, insbesondere ohne dass die Handbedieneinheit zerlegt werden muß.

[0046] Die Ausschnittsdarstellung in Figur 3 zeigt, nochmals erläutert, in Figur 3a die Position beider Vorrichtungen 5, 6, in der der Schlauch 4 völlig unbeeinflusst ist. In Figur 3b ist der Hebelarm 8 der Vorrichtung 5 losgelassen worden. Dadurch drückt der Vorsprung 10 von oben auf den Schlauch 4 und dieser wird etwas nach unten verformt, kann aber ausweichen. Der Durchflussquerschnitt des Schlauches 4 bleibt nahezu unverändert. In Figur 3c ist der Hebelarm 8 der Vorrichtung 5 gedrückt, der Hebel 13 der Vorrichtung 6 aber in der den Schlauch 4 quetschenden Stellung. Dadurch ist der Schlauch 4 erheblich nach oben angehoben und gegen den Punkt 10 der Vorrichtung 5 gedrückt worden. Der Durchflussquerschnitt des Schlauches 4 ist kleiner als in Figur 3a, b, aber immer noch so groß, dass man mit der Vorrichtung Flüssigkeit absaugen kann. In Figur 3d schließlich ist die komplette Stellung "geschlossen" erreicht, weil beide Vorrichtungen 5, 6 in ihre den Schlauch 4 quetschenden Stellungen verlagert worden sind.

[0047] Die Figuren 2a, 2b zeigen Querschnitte durch die erfindungsgemäße Handbedieneinheit 1 mit Blick auf den exzentrischen Nocken 14 mit anliegendem Hebelarm 12 (hier angeschnitten gezeigt), sowie mit dem Drehknopf 15 und mit dessen Drehachse 16.

[0048] Figur 2a zeigt den Drehknopf 15 so eingestellt, dass der Hebelarm 12 am Punkt 18 mit dem größten Radius des Nockens 14 anliegt, so dass der Hebel 12 maximal ausgelenkt wird. Dies entspricht dem Zustand wie in den Figuren 1a und 1b dargestellt.

[0049] Figur 2b zeigt den Drehknopf 15 so eingestellt, dass der Hebelarm 12 am Punkt 19 mit dem kleinsten Radius des Nockens 14 anliegt, so dass der Hebelarm 13 vom Schlauch 4 abhebt. Dies entspricht dem Zustand wie in den Figuren 1c und 1d dargestellt.

[0050] Durch die Abflachungen an den Punkten 18 und 19 auf dem bzgl. der Drehachse 16 exzentrischen Nock-

en 14 rastet der Hebelarm 12 an diesen Stellen auf dem Nocken 14 ein. Um diesen Rasteffekt zu unterstützen kann der Hebel 12 durch eine (in den Figuren nicht dargestellte) Feder auf den Nocken 14 gedrückt werden. Zusätzlich können die Abflachungen an den Punkten 18 und 19 auf dem Nocken 14 auch noch Vertiefungen in Richtung Drehachse 16 oder andere Mittel zur Rastung enthalten. Es können auch noch weitere Zwischenpositionen und Rastpunkte zusätzlich vorhanden sein. Dank des Einrastens des Hebels 12 auf dem Nocken 14 bleibt die Einstellung des Drehknopfes 15 so lange erhalten, bis der Anwender den Drehknopf 15 neu einstellt. Mit der Einstellung des Drehknopfes 15 legt der Anwender also den Betriebszustand der Handbedieneinheit fest:

- A: Manuelles, durch Drücken des Hebels 8 betätigtes Absaugen, siehe Figuren 1a, 1b, 2a, 3d, 3c;
- B: Dauersaugen, Autoklavieren oder Schlauch wechseln, siehe Figuren 1c, 1d, 2b, 3b, 3a.

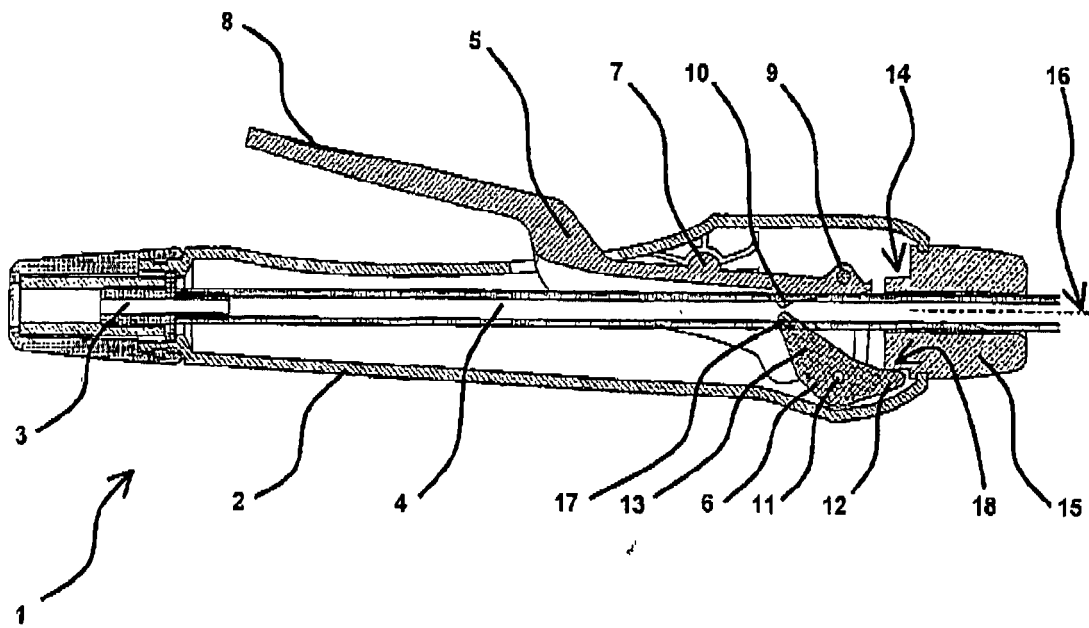
[0051] Die erfindungsgemäße Handbedieneinheit bietet durch das Schlauchquetschventil eine leichte Reinigung und Sterilisierbarkeit, sowie ein leichtes Wechseln des Schlauches 4 bei Verschleiß und Verschmutzung, erlaubt durch den kompakten Aufbau eine sehr ergonomische Gestaltung und ist dank der geringen Anzahl an Teilen kostengünstig herzustellen. Die Welle 11 erfüllt in der gezeigten Ausführungsform drei Funktionen: Aufhängung der Zug-Federn für den Hebel 5, Endanschlag des Hebels 5 und Drehachse des Hebels 13.

[0052] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit mindestens zwei unabhängigen Vorrichtungen zur Schlauchquetschung können einerseits die Betriebsarten "Manuelles Absaugen" oder "Dauersaugen/Autoklavieren/Schlauchwechsel" vom Anwender überraschend leicht und zuverlässig eingestellt werden, andererseits ist Dauer-Absaugen und Autoklavieren ohne Belastung des Geräts durch eine Hebel-Arretierung o.ä. möglich. Zudem ist ein Schlauchwechsel ohne Zerlegen der Handbedieneinheit möglich.

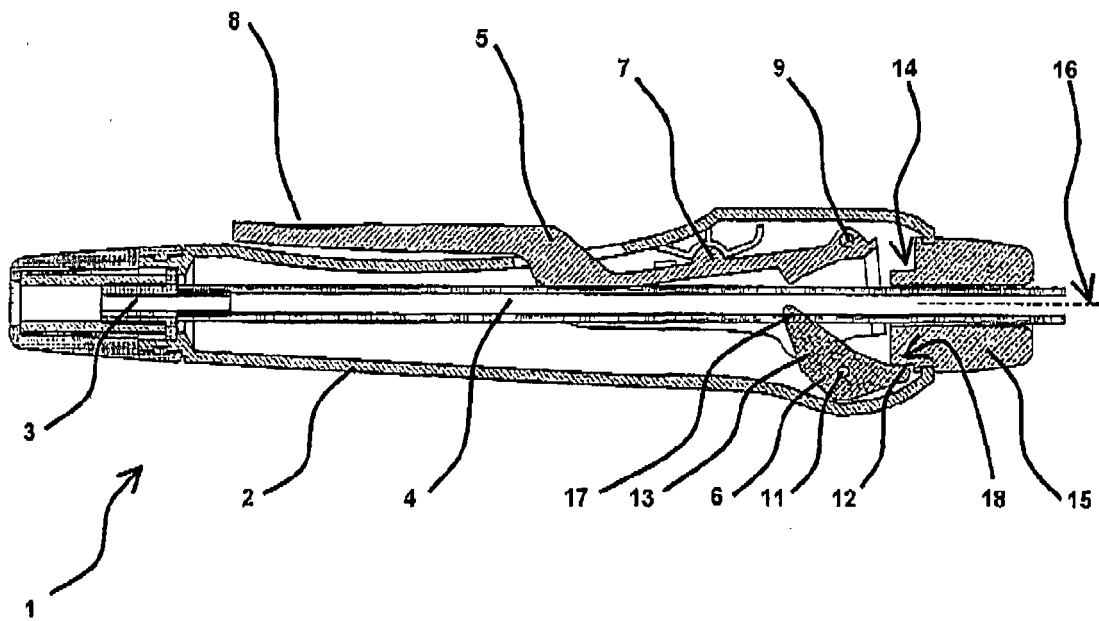
Patentansprüche

1. Handbedieneinheit für eine Absaugvorrichtung für Flüssigkeiten mit einem Gehäuse (2), einem in dem Gehäuse (2) verlaufenden Schlauch (4) zum Leiten der Flüssigkeit und einem in dem Gehäuse (2) angeordneten, von Hand betätigbaren Schlauchquetschventil (5, 6) zur Einstellung des Durchlasses der abzusaugenden Flüssigkeit, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlauchquetschventil (5, 6) mindestens zwei bewegliche Vorrichtungen (5; 6) zur Schlauchquetschung aufweist, die unabhängig voneinander von Hand betätigbar sind, und **dass** der Schlauch (4) nur dann in der Stellung "geschlossen" gequetscht ist, wenn mindestens zwei

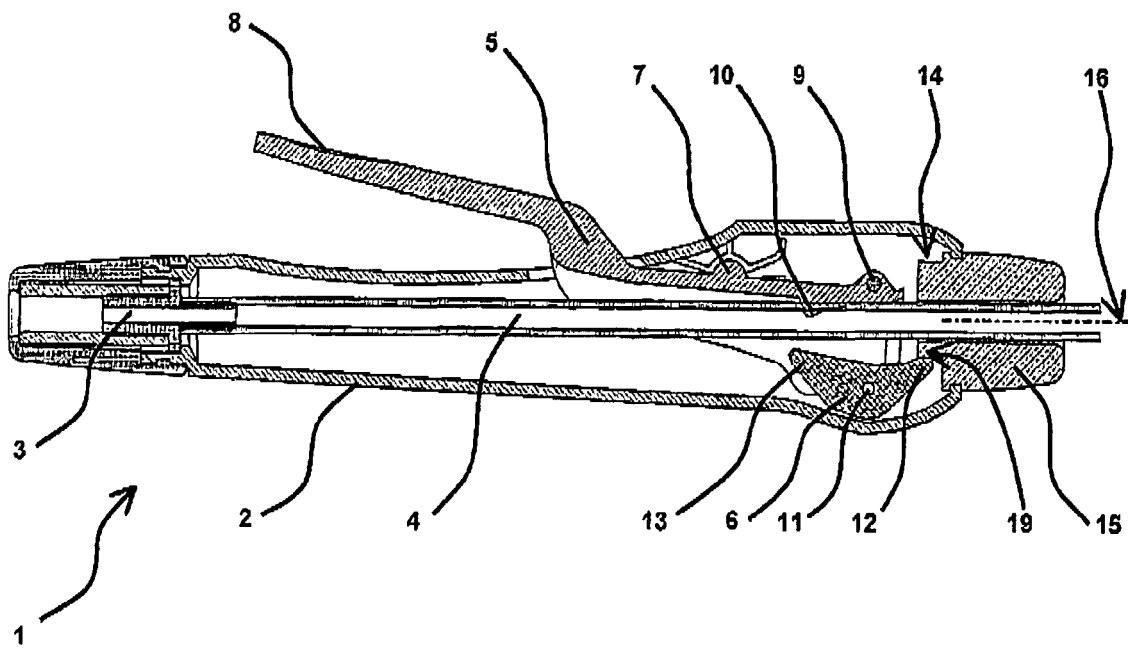
- dieser Vorrichtungen (5; 6) in ihre den Schlauch (4) quetschende Stellung ausgelenkt sind, während dann, wenn nur eine dieser Vorrichtungen (5;6) in ihre den Schlauch (4) quetschende Stellung ausgelenkt ist, der Durchflussquerschnitt des Schlauches (4) zumindest zum Teil offen ist. 5
2. Handbedieneinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass bei zwei Vorrichtungen (5; 6) zur Schlauchquetschung diese an einander gegenüberliegenden Stellen des Schlauches (4) angreifen. 10
3. Handbedieneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass bei Auslenkung aller Vorrichtungen (5, 6) zur Schlauchquetschung in ihre den Schlauch (4) nicht quetschende Stellung in Gehäuse (2) ein freier Durchgang mit mindestens dem Außenquerschnitt des Schlauches (4) vorliegt. 15
4. Handbedieneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens eine Vorrichtung (6) zur Schlauchquetschung jedenfalls in ihren beiden Endstellungen, also in ihrer den Schlauch (4) quetschenden Stellung und in ihrer den Schlauch (4) nicht quetschenden Stellung, ohne Betätigung von Hand verbleibt und dass, vorzugsweise, dazu die Vorrichtung (6) in der jeweiligen Endposition verrastet ist. 20
5. Handbedieneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens eine Vorrichtung (5) zur Schlauchquetschung von Hand stufenlos einstellbar ist. 25
6. Handbedieneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens eine der Vorrichtungen (5; 6) zur Schlauchquetschung einen Hebelmechanismus zum Quetschen des Schlauches (4) aufweist. 30
7. Handbedieneinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass genau zwei Vorrichtungen (5; 6) zur Schlauchquetschung vorgesehen sind und dass vorzugsweise beide Vorrichtungen (5; 6) zur Schlauchquetschung einen Hebelmechanismus zum Quetschen des Schlauches (4) aufweisen. 35
8. Handbedieneinheit nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine Vorrichtung (6) zur Schlauchquetschung einen Hebelmechanismus mit einem Hebel (13) aufweist, der durch einen von Hand bedienbaren Drehknopf (15) mit einem exzentrisch zur Drehachse ausgebildeten Nocken (14) bezogen auf den Schlauch (4) radial auslenkbar ist. 40
9. Handbedieneinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Nocken (14) in zwei unterschiedliche Stellungen verstellbar ist, die den beiden Endstellungen des Hebels (13) bezüglich des Schlauches (4) entsprechen, dass der Hebel (13) in diesen Endstellungen ohne Handbetätigung verbleibt und dass, vorzugsweise, der Hebel (13) in den Endstellungen gegenüber dem Nocken (14) verrastet ist. 45
10. Handbedieneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Schlauch (4) im Gehäuse (2) der Handbedieneinheit den selben Querschnitt hat wie ein Verbindungsschlauch zu einem Sammelbehälter für die Flüssigkeit. 50
11. Handbedieneinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Verbindungsschlauch zum Sammelbehälter für die Flüssigkeit durchgehend und einstückig in den Schlauch (4) im Gehäuse (2) der Handbedieneinheit übergeht. 55
12. Handbedieneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens eine Vorrichtung (5) zur Schlauchquetschung in ihre den Schlauch (4) quetschende Stellung durch eine Feder vorgespannt und entgegen der Federkraft dieser Feder von Hand auslenkbar ist.
13. Handbedieneinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Vorrichtung (5) zur Schlauchquetschung einen Hebelarm (8) für die Betätigung von Hand aufweist, dessen wirksame Länge ein Mehrfaches der wirksamen Länge des für die Quetschung des Schlauchs (4) wirksamen Hebelarms beträgt.



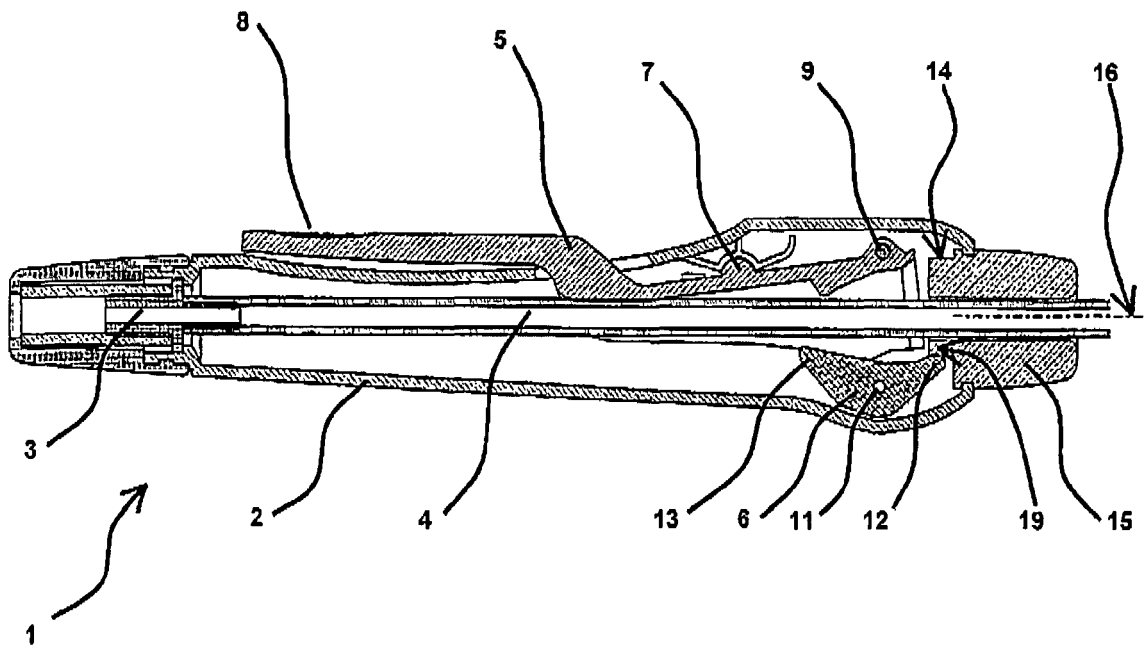
Figur 1a



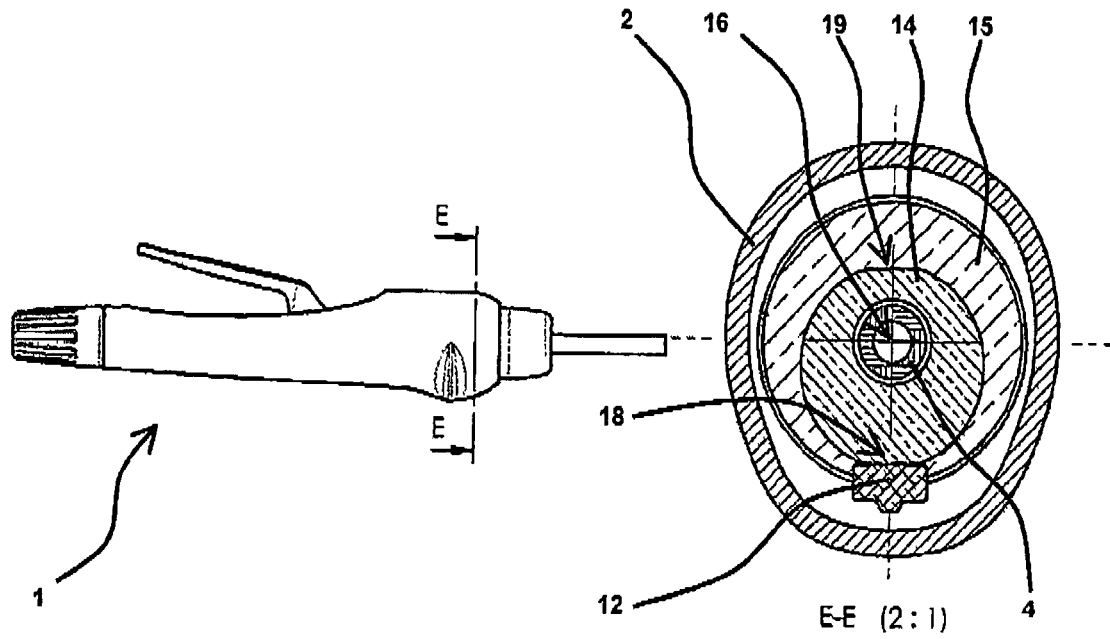
Figur 1b



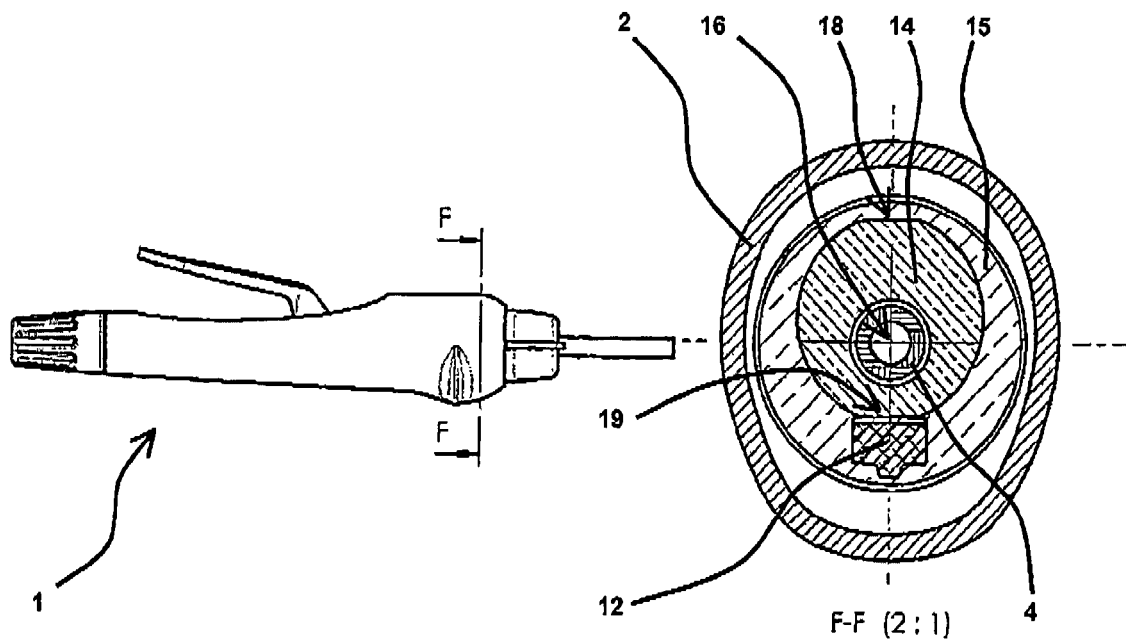
Figur 1c



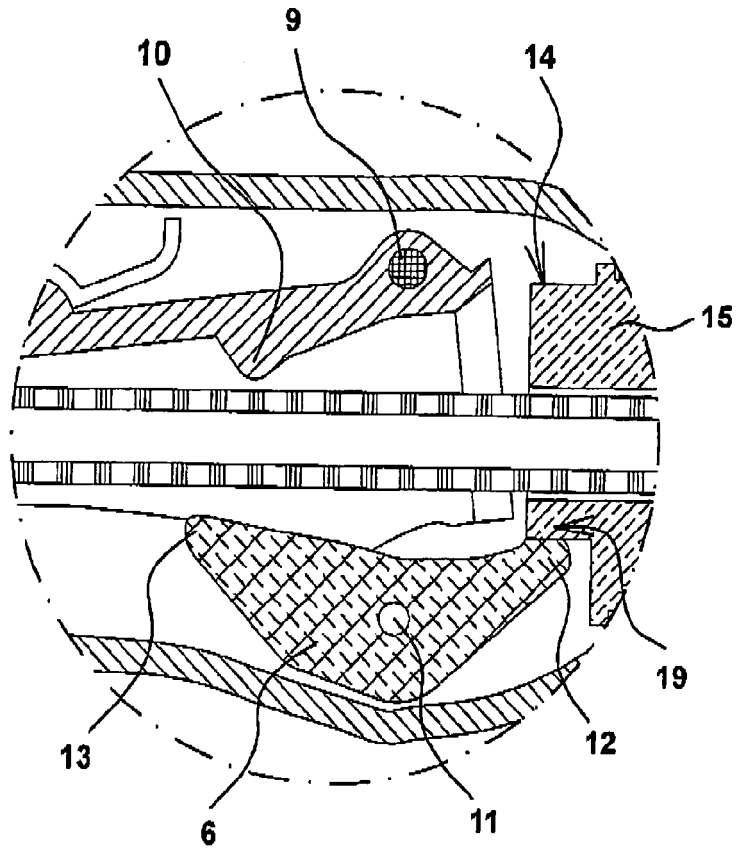
Figur 1d



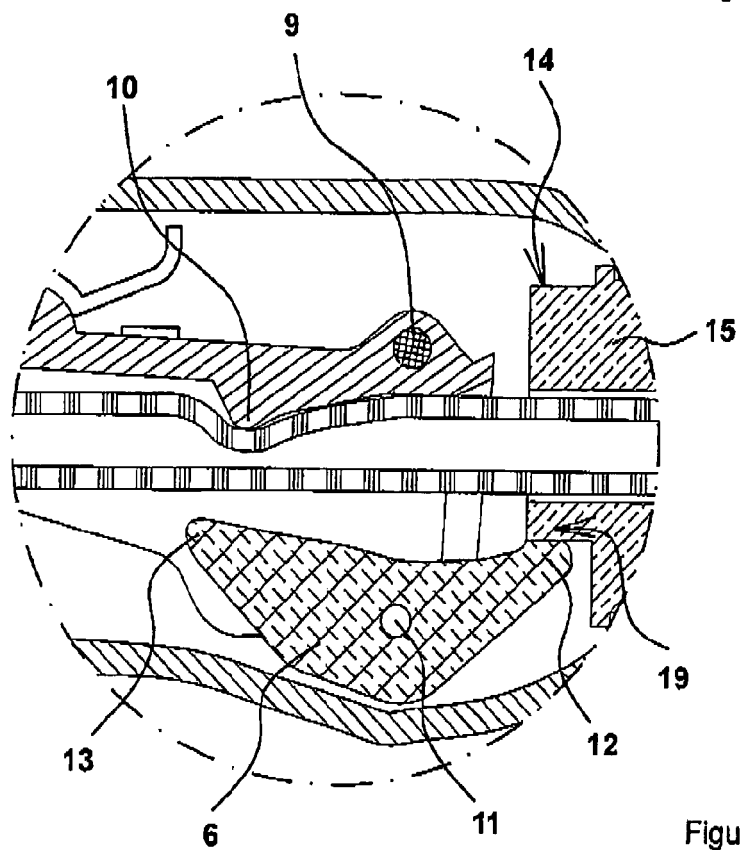
Figur 2a



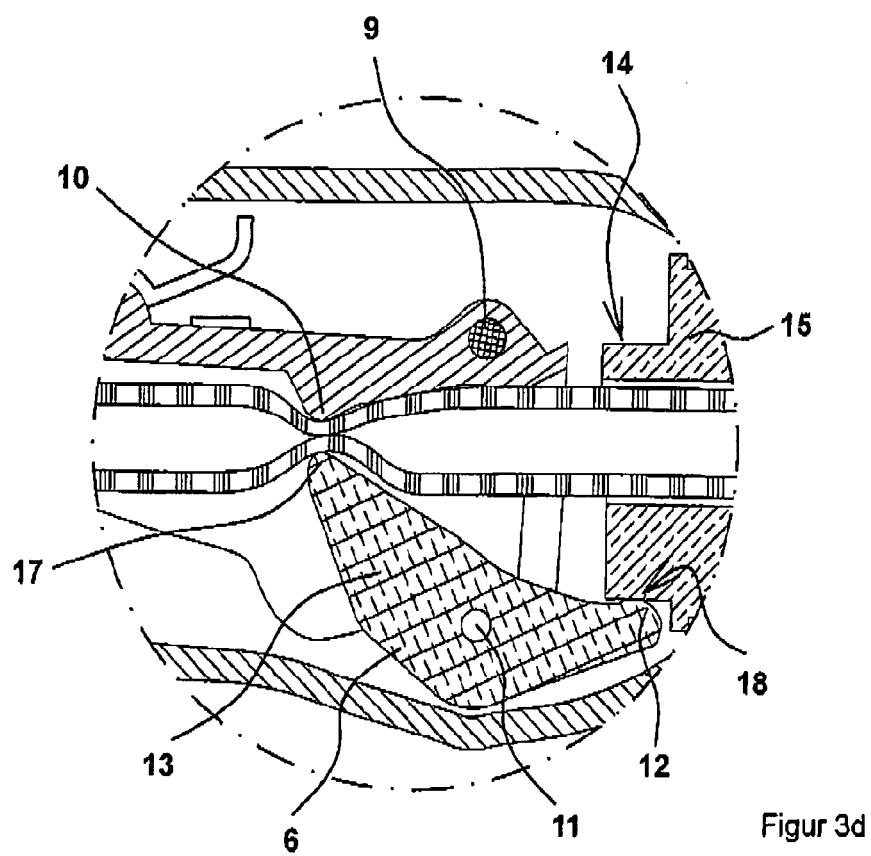
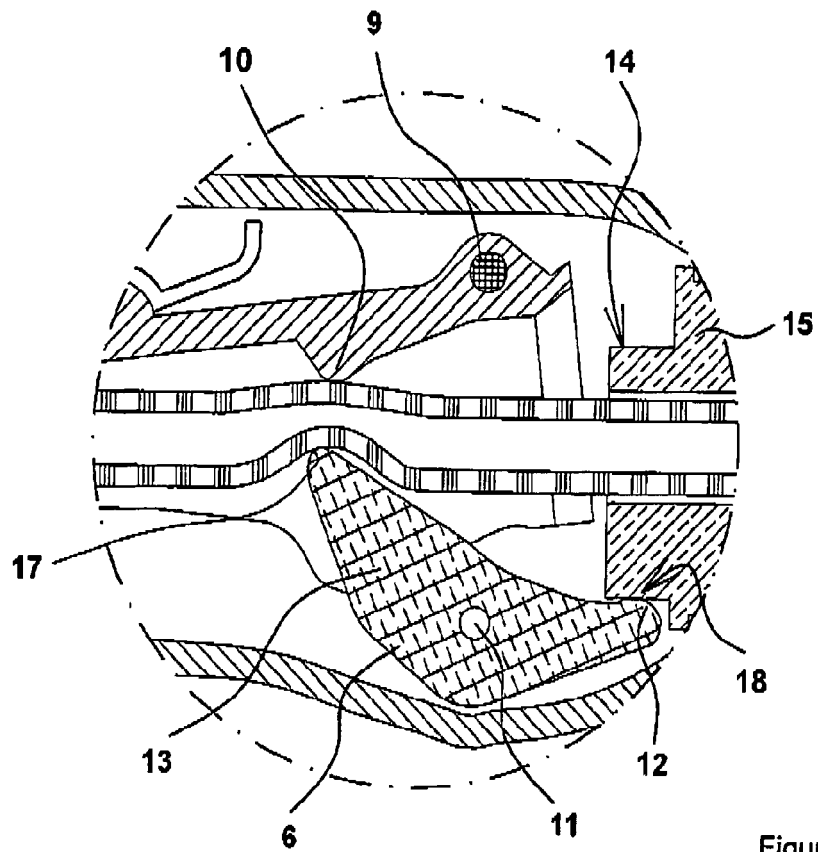
Figur 2b



Figur 3a



Figur 3b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 5592

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 684 559 A (GREISER HOWARD A) 27. Juli 1954 (1954-07-27) * das ganze Dokument *	1-5,10, 11	INV. F16K7/06
X	US 1 347 931 A (BOWES JR JOHN J) 27. Juli 1920 (1920-07-27) * das ganze Dokument *	1-7,10, 11	
X	GB 2 264 550 A (MERCK & CO INC [US]) 1. September 1993 (1993-09-01) * das ganze Dokument *	1-7,10, 11	
X	US 2 197 995 A (CROWLEY JOHN C) 23. April 1940 (1940-04-23) * das ganze Dokument *	1-7,12, 13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F16K B01L A61M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2012	Prüfer Lanel, François
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 5592

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-12-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2684559	A	27-07-1954	KEINE	
US 1347931	A	27-07-1920	KEINE	
GB 2264550	A	01-09-1993	KEINE	
US 2197995	A	23-04-1940	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 703213 A1 **[0010]**
- WO 03038323 A1 **[0014]**
- EP 2133610 A1 **[0014]**
- EP 1832304 A1 **[0014]**
- DE 69232487 T2 **[0014]**
- DE 19726549 A1 **[0014]**
- DE 19936959 A1 **[0018]**